

PAT-NO: JP362131200A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62131200 A
TITLE: METHOD OF SEALING HEAT PIPE END
PUBN-DATE: June 13, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
MOCHIZUKI, MASATAKA
MOTAI, TSUNEAKI
SUGIHARA, SHINICHI
MASUKO, KOICHI
ITO, MASAHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIKURA LTD	N/A

APPL-NO: JP60272246

APPL-DATE: December 3, 1985

INT-CL (IPC): F28D015/02

US-CL-CURRENT: 165/104.16

ABSTRACT:

PURPOSE: To seal an end of a heat pipe easily and surely by crushing a small diameter pipe section for sealing that is formed at the end section of a metal pipe by means of a die and a punch of a particular shape with a section of a certain dimension which is not crushed left at the tip end section of the pipe and joining by welding the section of the pipe that is not crushed.

CONSTITUTION: One end of a metal pipe such as a copper pipe is sealed and on the other end a pipe section 11 of a small diameter is formed. Non-condensating gases such as air, etc. in the metal pipe 10 are

exhausted and
a specified working fluid is injected into the inside of the metal
pipe 10.
The end section 11 of the small diameter pipe is worked to crush it
and make
the inside faces contact each other with a section 12 of a specified
dimension
which is not crushed left at the tip end. The crushing work on the
pipe end is
carried out by pressing radially from outside with a die 13 which has
a concave
circular face of a specified shape and dimension and a punch the tip
end of
which is a truncated square pyramid. The metal pipe 10 which has
undergone the
crushing work is held up right, and the not crushed section 12 left
on the end
section of the small diameter pipe section 11 is heated to be melted
and fused
together. With this method, at both end sections in the crushed
section where
the curvature given by folding is largest has the largest degree of
crushing,
and as a result no opening caused by the springing back of the pipe
material is
given, making sure that the press-fusion is obtained.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio

⑨日本国特許庁 (JP)

⑩特許出願公開

⑪公開特許公報 (A)

昭62-131200

⑫Int.Cl.

F 28 D 15/02

識別記号

106

厅内整理番号

A-7380-3L

⑬公開 昭和62年(1987)6月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 ヒートパイプの管端封止方法

⑮特 願 昭60-272246

⑯出 願 昭60(1985)12月3日

⑰発明者	望月	正幸	東京都江東区木場1丁目5番1号	藤倉電線株式会社内
⑰発明者	馬渡	恒明	東京都江東区木場1丁目5番1号	藤倉電線株式会社内
⑰発明者	杉原	伸一	東京都江東区木場1丁目5番1号	藤倉電線株式会社内
⑰発明者	益子	耕一	東京都江東区木場1丁目5番1号	藤倉電線株式会社内
⑰発明者	伊藤	雅彦	東京都江東区木場1丁目5番1号	藤倉電線株式会社内
⑰出願人	藤倉電線株式会社		東京都江東区木場1丁目5番1号	
⑰代理人	井理士 豊田 武久		外1名	

明細書

1. 発明の名称

ヒートパイプの管端封止方法

2. 特許請求の範囲

非揮発性ガスを排気した後に作動流体を注入した金属管の端部に封止用の粗径管部を形成しておき、その粗径管部を密閉して金属管を封止するにあたり、外面が円弧状かつ四角錐台状の凹部が内側に形成されるよう前記粗径管部のうち先端側に所定寸法の非圧潰部を残した部分を、凹円弧面を有するダイスと、先端部が四角錐台をなすポンチとによって圧潰し、かかる後前記非圧潰部を溶融接合することを特徴とするヒートパイプの管端封止方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は、ヒートパイプを製造するにあたって、作動流体を注入した後に管端を封止する方法に関するものである。

従来の技術

周知のように、ヒートパイプは空気などの非揮発性ガスを真空排氣した後に水やアンモニアなどの凝縮性流体を作動流体として封入した構成であり、したがってその容器である金属管の端部は空気の流入や作動流体の漏洩を生じないよう完全に密閉する必要があり、そのため従来一般には、管端封止の方法として、圧着および溶接を共に行なう方法が取られている。その場合、作動流体の注入側の端部の封止は、金属管の内部に既に作動流体が注入されて内部圧力が大気圧以下となっていること、および金属管に熱を加えた場合には、作動流体が蒸発して金属管の内部圧力が大気圧以上に高くなることなどの特殊事情があるために、特別な配慮をする必要があり、従来、そのような要請に基づく方法が、特開昭51-27146号、特開昭52-23759号、特開昭53-51556号、特公昭56-24875号などによって種々提案されている。これらのうち特公昭56-24875号に係る方法は、作動流体の注入用の円筒状短管部の圧着形状に改良を加えた方法であって、圧着後の形状が半円形断面となるよう

に圧搾を行ない、しかる後その先端部を溶接する方法であり、溶接を容易かつ安価に行なうことができる、との効果を奏するものとされている。

発明が解決しようとする問題点

しかるに管端を封止するために圧着する場合、要は、円筒形状を押し潰して2つ折りにすればよいのであるが、前記の特公昭58-24875号によって提案された方法は、圧着後の形状が半円形断面となるよう圧搾する点に特徴点があると思われるが、このような形状に圧着するには、第7図(A)～(C)に示すように、半円形断面の凹部1を有するダイス相当の受け部材2と、先端部が前記凹部1の半径より小さい半径の半球状もしくは半円柱状のポンチ相当の押圧部材3とによって円筒状短管部4の圧着加工を行なう必要があると思われる。このような圧着加工を行なった場合、半円形断面に成形された被圧着管Pのうちその両端部では、第7図(B)に示すように、曲率が著しく大きくなり、また実質的な肉厚が他の部分より厚くなるので、スプリングバックによって圧着不完全とな

り、わずかな開口部が生じ易い。このような不都合を解消するためには、両端部を曲率の小さい中間部以上に押し潰せば良いと考えられるが、上述した従来の方法では、第7図(D)に示すように、前記凹部1の曲率中心と押圧部材3の先端部における曲率中心とか一致した状態で、被圧着管Pにかかる加圧力がすべての部分で等しくなるが、その状態から押圧部材3を更に押し込んだとしても、圧搾した被圧着管Pの両端部に対応する部分では凹部1の内面と押圧部材3の外面との距離が短かくならないから、両端部の圧着量が増大せず、したがって押圧部材3の押し込み量を増大しても前述した開口部の発生を確実には防止し得ない問題があった。また上述の方法では、前述した先端部が半球状もしくは半円柱状の押圧部材3を用いて圧着を行なうことになるが、押圧部材3が被圧着管Pを押し始める時点において押圧部材3の中心線が被圧着管Pの中心からずれていれば、押圧部材3の先端部が半球状もしくは半円柱状であるために、加圧に伴って生じる横方向の分力により被

圧着管Pを回転もしくは横移動させ易く、そのためには圧着部分を少なからず溶かしてしまうことになり、しかも溶けた溶滴は主に溝内に流れ込んでしまうから、圧着部分が短くなるうえに、冷却凝固後に溶滴が開口部を塞ぐプラグとしては積極的に作用しないおそれがあった。

この発明は上記の事情に鑑み、容易かつ確実にヒートパイプの管端を封止することのできる方法を提供することを目的とするものである。

問題点を解決するための手段

この発明は、上記の目的を達成するために、非凝縮性ガスを排気した後に作動流体を注入した金属管の端部に封止用の細径管部を形成しておき、その細径管部を密閉して金属管を封止するにあた

り、外面が円弧状でかつ四角錐台状の凹部が内側に形成されるよう前記細径管部のうち先端部に所定寸法の非圧潰部を残した部分を、凹円弧面を有するダイスと、先端部が四角錐台をなすポンチによって圧搾し、しかる後前記非圧潰部を溶融接合することを特徴とする方法である。

作用

したがってこの発明の方法では、先端部が四角錐台のポンチによって細径管部の圧潰を行ない、その結果、外面が円弧状でかつ四角錐台状の凹部が内部に形成されるよう圧搾するから、前記凹部のうち細径管部の軸線方向に沿った周縁部の圧着量が他の部分より多くなり、その結果、曲率が最も大きくなる部分でのスプリングバックやそれに伴う開口部の発生を防止することができる。また非圧潰部は中空状に開いているから、ここを溶融接合すれば、その間に生じる溶滴が開口部を塞ぐようアラグとなって凝固するので、より確実に密閉することができる。

実施例

以下、この発明の実施例を説明する。

この発明を実施するにあたっては、先ず、ヒートパイプの本体部分である容器（コンテナ）となる鋼管等の金属管10の一方の端部を密閉しておくとともに、その金属管10の他方の端部に第1図に示すように径の小さい細径管部11を形成しておき、その細径管部11を介して金属管10の内部から空気等の非凝縮性ガスを排氣するとともに、所定の作動流体を金属管10の内部に注入する。前記細径管部11のうちその先端部に所定寸法の非圧潰部12を残した部分に圧潰加工を施して圧着させる。その加工は第2図に示すように円弧面を有するダイス13内に前記細径管部11を設置するとともに、先端部が第3図に示すように四角錐台形をなすポンチ14を細径管部11に対して半径方向外方から押し付けることにより行なう。前記ダイス13としては、その凹部の曲率が細径管部11の外周面の曲率以下の曲率のものを用い、またポンチ14の先端部の四角錐台形状は、細径管部11の軸線に対して垂直な面内で測

った最大幅が、細径管部11の直径からその肉厚を減じた長さ以上となる形状とする。このような加工を行なう場合、ポンチ14の先端部が平面であるから、ポンチ14をダイス13に向けて押し進めれば、たとえポンチ14の中心線が細径管部11の中心からわずか外れても、細径管部11は中心を通る半径線上に沿って圧潰され、したがって細径管部11の異常変形は生じない。上記のダイス13およびポンチ14による圧潰状態を第4図に示し、この状態では、ポンチ14の先端における四角錐台形状部の斜面が、ダイス13の凹部における弦と平行になるから、凹部の開口端（圧潰部分の両端）でのダイス13とポンチ14との間隔 δ が第5図に示すように中間部での間隔 δ より小さくなり、したがって圧潰部分のうち曲率が最も大きくスプリングバックによる開口部の生じ易い両端部が、より積極的に2つ折りに圧潰される。その結果、金属管10はその細径管部11における圧潰部分で圧着されて密閉される。このようにして2つ折りしたことによる孔15の端

部よりもポンチ14の側面が幅方向で外側（第5図では左側）に位置していることが好ましく、これはポンチ14の先端の四角錐台形部を前述した寸法により達成できるとともに、圧潰の結果、細径管部11の内面全体を確実に密着させることができる。

以上のようにして圧潰加工を施した金属管10を、その細径管部11が上側となるよう垂直に立て、その状態で細径管部11の先端部に残る非圧潰部12を加熱溶融させて接合する。すなわち溶接する。その場合、非圧潰部12は円柱状となって残っているから、加熱することにより生じた溶融金属はその中空部を埋め、その中空部以上の溶融金属は前記圧潰部分の上端で球状となって凝固する。第6図は上述のようにして圧潰および溶接を行なった後の状態を示す図であって、ここに示すように上述した方法では、圧着部分はそのまま残り、その先端側で溶接による溶融金属が、プラグ（栓）となった状態で凝固しており、この圧着部分および溶接部分の両者によって金属管10は

封止される。

発明の効果

以上の説明から明らかのようにこの発明の方法によれば、先端部を四角錐台形としたポンチによって細径管部を圧潰して圧着加工を行なうから、圧潰部分のうち2つ折りに伴う曲率が最も大きくなる両端部での圧潰度合が大きくなり、その結果、スプリングバックによる開口部を生じさせることなく、確実に圧着させることができ、またポンチの先端面は平面となるから、ポンチの軸心と細径管部の中心とにわずかなすれがあつても、所明通りの形状に圧潰を行なうことができ、この点でも確実な圧着を行なうことができ、さらに圧着部分の先端側に残した非圧潰部分を溶融接合せらから、圧着部分が影響を受けないうえに、加熱することにより生じた溶融金属が細径管部に対してプラグとなって凝固するから、密閉箇所の強度および耐久性が向上するなどの効果を得られる。

4. 図面の簡単な説明

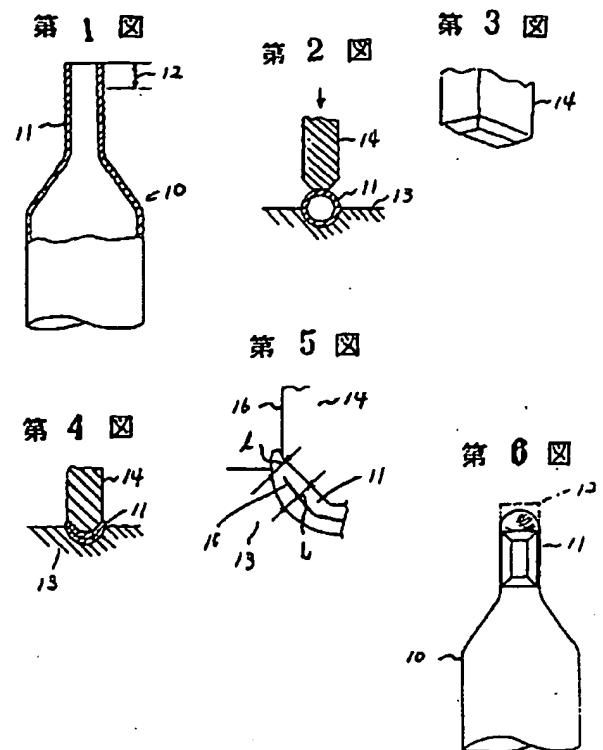
第1図は金属管の端部に設けた細径管部の断面

図、第2図は圧潰開始時の状態を示す断面図、第3図はポンチの先端部の形状を示す斜視図、第4図は圧潰状態の断面図、第5図は圧潰部分の端部を示す部分拡大図、第6図は溶融接合工程までを終了した状態を示す正面図、第7図(A)～(C)は従来方法を説明するための断面図である。

10…金属管、11…細径管部、12…非圧潰部、13…ダイス、14…ポンチ。

出願人 薩摩電線株式会社
代理人 弁理士 豊田武久

(ほか1名)



第7図

